

光源的时间相干性

陈启钰 2300011447

2024 年 4 月 1 日

1 白光的相干长度和相干时间

实验测量得到等厚干涉条纹左右对称时， M_1 位置

$$d_0 = 51.132\text{mm} \quad (1)$$

测量得到级次

$$k_1 = 2 \quad (2)$$

相干长度

$$\Delta L_1 = 1.1 \times 10^{-6}\text{m} \quad (3)$$

相干时间

$$\Delta t_1 = \frac{\Delta L_1}{c} = 3.7 \times 10^{-15}\text{s} \quad (4)$$

2 通过橙色玻璃

级次

$$k_2 = 11 \quad (5)$$

相干长度、时间为

$$\Delta L_2 = 6.9 \times 10^{-6}\text{m}, \Delta t_2 = 2.3 \times 10^{-14}\text{s} \quad (6)$$

3 通过黄干涉滤光片

级次

$$k_3 = 62 \quad (7)$$

相干长度、时间为

$$\Delta L_3 = 3.6 \times 10^{-5} \text{m}, \Delta t_3 = 1.2 \times 10^{-13} \text{s} \quad (8)$$

4 测量汞双黄线的波长差

4.1 采用拍测量

实验测得各个可见度为零的点的坐标列表如下。

i	1	2	3	4	5	6	7
d_i/mm	51.497	51.418	51.334	51.253	51.174	51.103	51.021

采用最小二乘法拟合, 得到

$$\Delta d = 0.0792 \text{mm}, r = 0.9998 \quad (9)$$

可计算波长差

$$\Delta \lambda_1 = \frac{\bar{\lambda}}{2\Delta d} = 2.11 \text{nm} \quad (10)$$

4.2 通过光电记录的光强数据计算

计数得到一个拍内光强峰有 $\Delta k = 272$ 个, 于是

$$\Delta \lambda_2 = \frac{\bar{\lambda}}{\Delta k} = 2.13 \text{nm} \quad (11)$$

可见, 两种方法测量得到的结果十分相近。

5 原始数据

光源的时间相干性

姓名 陈启超 学号 2300011447 星期 第 组 6 页码 /

- 白光相干长度测量
 $d_0 = 51.132 \text{ mm}$
 $k_1 = 2$
 $\Delta t = \frac{k_1 \lambda}{c} = 3.7 \times 10^{-15} \text{ s}$
- 橙钬玻璃片
 $k_2 = 11$
 $\Delta t = \frac{k_2 \lambda_2}{c} = 2.3 \times 10^{-14} \text{ s}$
- 黄干涉滤光片
 $k_3 = 62$
 $\Delta t = 1.2 \times 10^{-13} \text{ s}$
- 示大双缝线

李楠 4.1

~~相干长度测量~~

~~第 3 mm (每次以模糊标记为准)~~

d_i / mm	d_i / mm
d_1 51.486	d_{10} 51.497
d_2 51.304	d_2 51.418
d_3 51.095	d_3 51.334
d_4 50.918	d_4 51.253
d_5 50.750	d_5 51.174
d_6 50.530	d_6 51.103
d_7 50.334	d_7 51.021

$\Delta d = 0.191 \text{ mm} / 2$

$\Delta \lambda = \frac{\lambda^2}{2\Delta d} = 1.75 \text{ nm}$

$\Delta d = 0.079 \text{ mm}$

$r = 0.9998$

$\Delta \lambda = \frac{\lambda^2}{2\Delta d} = 2.10 \text{ nm}$

$d_{\max} = 79.244 \text{ mm} \Rightarrow t = 1.9 \times 10^{-10} \text{ s}$

$\Delta k = 27$

$\Delta \lambda' = 2.14 \text{ nm}$